

ВЛИЯНИЕ СТАРЕНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ НА СТРУКТУРНУЮ И ФАЗОВУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ТИПА В95

Троянов В.А., Уксусников А.Н., Пушин В.Г.

Руководитель – д.ф.-м.н. Пушин В.Г.

Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург

e-mail: pushin@imp.uran.ru

Методами электронной микроскопии проведено исследование тонкой структуры и механических свойств промышленного алюминиевого сплава В95 системы Al-Zn-Mg-Cu, подвергнутого двухступенчатому старению при 110°C и при 165 или 180°C (на второй ступени изгибающей нагрузкой в процессе формообразования) по различным режимам. Изучали тип и распределения частиц, выделившихся гомогенно в матрице и гетерогенно (на дефектах структуры), наличие зон, свободных от выделений, вблизи границ зерен по объему сплава. Анализ процессов распада под изгибающей нагрузкой при варьировании временного режима термомеханической обработки показал, что увеличение времени (в пределах 3ч) изотермического старения под нагрузкой в процессе формообразования элементов аэродинамических поверхностей сложной кривизны не приводит к значимым изменениям механических свойств сплава. При незначительном увеличении средних размеров частиц не обнаружено качественной разницы во внутризеренном гомогенном распаде, а также в характере гетерогенного выделения по границам зёрен и субзёрен. Ширина зон, свободных от выделений, находится в пределах (25-40) нм после всех режимов обработки. Структура сплава характеризуется однородным и равномерным распределением высокодисперсных (длиной (20–50) нм) частиц η' - и η - фаз в теле зерна и наличием на границах зёрен и субзёрен достаточно крупных (длиной (100–500) нм) выделений преимущественно η -фазы. Изменение температуры второй стадии (с 165 до 180°C) качественно не меняет картину распада, хотя и приводит к некоторому разупрочнению. В этом случае можно отметить некоторое увеличение средних размеров частиц η' - и η - фаз, образовавшихся как по гомогенному, так и гетерогенному механизмам зарождения. Определена возможность стабилизации структуры, а значит и свойств, при варьировании режимов старения под нагрузкой (и их предельные отклонения) в процессе формообразования крупногабаритных элементов аэродинамических поверхностей сложной кривизны, изготовленных из высокопрочных промышленных алюминиевых сплавов типа В95.